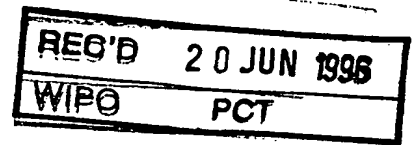


**BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**

PCYDE 05 / 00598

08/89476p



**Bescheinigung**

**PRIORITY DOCUMENT**

Die LFP elektronische Spezialsicherheitstechnik GmbH in  
Dresden/Deutschland hat eine Patentanmeldung unter der  
Bezeichnung

"Einrichtung zur Prüfung von Sicherheits-  
dokumenten"

als Zusatz zur Patentanmeldung 195 12 921.0

am 29. Februar 1996 beim Deutschen Patentamt eingereicht.

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wieder-  
gabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

Die Anmeldung hat im Deutschen Patentamt vorläufig das Symbol  
G 07 D 7/00 der Internationalen Patentklassifikation erhalten.

München, den 22. Mai 1996

Der Präsident des Deutschen Patentamts

Im Auftrag

Aktenzeichen: 196 09 405.4

HolB

## **Einrichtung zur Prüfung von Sicherheitsdokumenten**

Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zur Prüfung von Sicherheitsdokumenten nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Mit bekannten Prüfeinrichtungen zur Echtheitsprüfung von Banknoten lassen sich nur elektrisch leitende Sicherheitsfäden, die in Banknoten eingebettet sind, prüfen, die entweder durchgehend elektrisch leitend sind oder durch entsprechende Abmessungen und Anordnungen der Sensoren entsprechend lange Teilstücke enthalten, die in sich durchgehend elektrisch leitend sind. Dies tritt z.B. bei solchen Banknoten auf, bei denen der Sicherheitsfaden infolge mechanischer oder sonstiger Belastungen, durch Abnutzung oder Feuchtigkeitseinwirkung gebrochen ist. Ein Beispiel hierfür ist das in der deutschen Offenlegungsschrift DE 43 39 417 beschriebene Banknoten-Prüfgerät.

Eine ähnliche, ebenfalls nach dem Prinzip der kapazitiven Kopplung arbeitende Meßanordnung ist in der Auslegeschrift DE 17 74 290 beschrieben. Durch einfaches Parallelschalten mehrerer Elektroden wird die Rate der Fehlauslösungen infolge gebrochener Sicherheitsfäden verringert. Die kapazitiv überkoppelnd arbeitenden Sensoren lassen sich nicht beliebig dicht anordnen, da ein Überkoppeln zwischen nicht korrespondierenden Sende- und Empfangselektroden vermieden werden muß.

Die Aufgabenstellung der Erfindung besteht in einer Einrichtung zur Prüfung von Sicherheitsdokumenten, die als Sicherheitselement einen elektrisch leitenden band- oder fadenförmigen Streifen für die Prüfung sowohl durchgängig elektrisch leitender, als auch solcher Streifen, die mehrere elektrisch leitende, aber untereinander isolierte Bereiche aufweisen, enthalten.

Beispiel für ein solches Sicherheitsdokument sind heutige US-Banknoten, welche auf ihrem Sicherheitsfaden elektrisch leitende, aber untereinander isolierte Kennzeichnungen tragen. In der heutigen Praxis ist es notwendig, solche Prüfsysteme problemlos in Bearbeitungsmaschinen

einzubauen, die nicht nur Falsifikate hoher Qualität als solche erkennen, sondern auch echte Dokumente minderer Qualität, da diese in der Praxis recht häufig vorkommen und zu Fehlauflösungen führen, die den Betriebsablauf von Bearbeitungsmaschinen erheblich stören.

Weiterhin ist es Aufgabe der Erfindung, daß die Prüfung unabhängig von der Anordnung des Sicherheitsstreifens im Sicherheitsdokument erfolgt.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabenstellung durch spezielle Antennenanordnungen, die nach dem Prinzip der kapazitiven Kopplung von Signalen der Sendeantennen über elektrisch leitende Sicherheitsmaterialien zu den Empfangsantennen und nachfolgender Auswerteelektronik die mit einer Bearbeitungsmaschine gekoppelt ist, die erfindungsgemäße Prüfeinrichtung enthält, gelöst.

zu werden alle Sende- und Empfangsantennen zueinander parallel und orthogonal zur Transportrichtung und ein Teil der Antennen diagonal versetzt angeordnet.

Bei der Zuführung der Dokumente innerhalb einer Bearbeitungsmaschine zur Prüfsensorik wird diese durch optische oder andere Lagesensoren aktiviert. Zur Prüfung von Sicherheitsdokumenten werden ein oder mehrere Paare von Sendeantennen phasenverschoben angesteuert. Infolge der kapazitiven Kopplung zwischen jeweils einer der Sendeantenne, einer elektrisch leitenden Markierung auf dem Sicherheitsstreifen und zu der Sendeantenne gegenüberliegenden Empfangsantenne entsteht an einem Eingang eines Verstärkers ein echtheitsbestimmendes Signal. Von einer zweiten Sendeantenne, die phasenverschoben zur ersten angesteuert wird, erfolgt keine kapazitive Kopplung des Signals zur Empfangsantenne, da im Wirkungsbereich kein elektrisch leitender Sicherheitsstreifen vorhanden ist. So ist durch diese Anordnung schon eine Prüfung eines durchgehend elektrisch leitenden Streifens möglich. Versetzt zu diesen Antennenpaaren befinden sich weitere Paare von Sende- und Empfangsantennen, die in ihren Ausmaßen und Abständen an elektrisch leitende Markierungen des Sicherheitsstreifens angepaßt sind. Durch Transport des zu prüfenden Objekts in definiertem Abstand zur Prüfsensorik werden charakteristische Amplituden- und Zeitsignale und damit auswertbare Signale von den Empfangsantennen an eine Auswerteelektronik weitergeleitet. Somit wird eine Prüfung durchgeführt, die in der Lage ist, mehrere elektrisch leitende Markierungen, die untereinander isoliert sind, zu erkennen und entsprechend auszuwerten. Es ist dabei unerheblich, ob

die Isolation zwischen elektrisch leitenden Markierungen beabsichtigt ist, wie z. B. bei einer US-Banknote oder ob die Isolation z. B. durch Brüche in herstellungsgemäß durchgehend elektrisch leitfähigen Sicherheitsstreifen, z. B. bei deutschen Banknoten hervorgerufen wurde. Ein Microcontroller kann die Zahl dieser Unterbrechungen mit gespeicherten Werten vergleichen. Durch Anordnung mehrerer Paare von Sende- und Empfangsantennen und zugehörige Auswerteelektroniken ist eine zuverlässige Aussage zur Echtheit des Dokuments möglich, da trotz möglicher seitlicher Verschiebungen beim Zuführen des zu prüfenden Objekts zur Prüfeinrichtung diese zuverlässig arbeitet. Werden erfindungsgemäß die Sende- bzw. Empfangsantennen über die gesamte Arbeitsbreite der Bearbeitungsmaschine angeordnet, ist eine lageneutrale Echtheitsprüfung der Sicherheitsdokumente möglich. Es spielt somit keine Rolle, ob ein Dokument mit der Vorder- oder Rückseite und/oder links- oder rechtsseitig angeordnetem Sicherheitsstreifen und/oder quer zur Transportrichtung verschoben zugeführt wird. Dadurch werden Dokumente prüfbar, die sich sowohl im Format, als auch in der Anordnung des Sicherheitsstreifens zur Transportrichtung unterscheiden können. Durch unterschiedliche Arten von Sicherheitsstreifen ist außerdem nicht nur eine Echtheitsklassifizierung möglich, sondern auch eine spezielle Zuordnung verschiedener Dokumente, z. B. verschiedener Währungen.

Die Merkmale der Erfindung gehen außer aus den Ansprüchen auch aus der Beschreibung und der Zeichnung hervor, wobei die einzelnen Merkmale jeweils für sich allein oder zu mehreren in Form von Unterkombinationen der Elemente vorteilhafte schutzfähige Ausführungen darstellen, für die mit dieser Schrift Schutz beantragt wird. Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in den Zeichnungen dargestellt und wird im Folgenden näher erläutert.

In den Zeichnungen zeigen:

- Fig. 1      Prüfsensorik
- Fig. 2      Blockschaltbild der Prüfeinrichtung
- Fig. 3      Anordnung der Prüfsensorik in einer Bearbeitungsmaschine

In Fig. 1 wird eine Prüfsensorik 14 dargestellt, die aus mehreren Sende- und Empfangsantennen, die alle zueinander parallel und orthogonal zur Transportrichtung angeordnet sind, besteht. Zur Prüfung von Banknoten gelangen diese im Gesamtdurchlauf in einer Bearbeitungsmaschine, z.B. einer Banknotenzählmaschine so auf eine Transportvorrichtung, daß der in der Banknote befindliche Sicherheitsstreifen oder -faden in seiner längsten Ausdehnung etwa parallel zur Transportrichtung, also beispielsweise eine deutsche Banknote mit ihrer längsten Ausdehnung etwa quer zur Transportrichtung liegt. Die Sendeantennen **A2**, **A3** sowie die Empfangsantenne **A1** sind gegenüberliegend angeordnet. Versetzt dazu bilden mehrere Sendeantennen **B2.i** ( $i=1..n$ ) und mehrere Empfangsantennen **B1.i** jeweils Antennenpaare. Diese Paare sind zueinander verschoben geordnet, um ein Überkoppeln eines Signals von einer Sendeantenne **B1.i** auf eine benachbarte, aber nicht korrespondierende Empfangsantenne **B1.k** ( $k=1..n, i \neq k$ ) zu unterdrücken. Benachbarte Sendeantennen (**B2.i**, **B2.i+1**) und zugehörige Empfangsantennen (**B1.i**, **B1.i+1**) sind um einen definierten Abstand, vorzugsweise um den Abstand zwischen einer Sendeantenne (**B2.i**) und zugehöriger Empfangsantenne (**B1.i**) versetzt angeordnet. Zur Verringerung der Störeinflüsse werden die zueinander diagonal versetzten Antennenpaare vorzugsweise zwischen den Sendeantennen **A2**, **A3** und der Empfangsantenne **A1** angeordnet.

Fig. 2 zeigt das Blockschaltbild erfindungsgemäßer Prüfeinrichtung mit der Ansteuerung der Prüfsensorik gemäß Fig. 1. Wird ein Dokument einer Bearbeitungsmaschine zugeführt, die die erfindungsgemäße Prüfeinrichtung enthält, so wird diese durch Lichtschranken oder ähnliche positionsbestimmende Sensoren aktiviert. Der Frequenzgenerator 1 steuert die Sendeantenne **A2** und über einen Phasenschieber 2 die Sendeantenne **A3** an. Durch die phasenverschobene Ansteuerung werden Störeinflüsse durch Fremdenergien verhindert sowie Falsifikate, die keinen Unterschied in der elektrischen Leitfähigkeit aufweisen, erkannt. Dies trifft auch für Banknoten zu, deren Eigenschaften sich beispielsweise durch Alterung und/oder mechanische Beschädigung und/oder Feuchtigkeit verändert haben. Gleichzeitig werden eine Anzahl  $n$  von Sendeantennen **B2.i** ( $i=1..n$ ) über einen zweiten Frequenzgenerator 3 und einen zweiten Phasenschieber 4 angesteuert. Jeweils quer zur Transportrichtung nicht in Reihe liegende Sendeantennen **B2.i** werden phasenverschoben angesteuert, um Störeinflüsse durch Fremdenergien zu verringern und ein kapazitives Überkoppeln

von einer Sendeantenne **B2.i** zu einer nicht korrespondierenden Empfangsantenne **B1.k** ( $k=1..n$ ,  $i > k$ ) zu verhindern. Die Frequenzen, die die Signale der beiden Generatoren aufweisen, werden dabei so gewählt, daß eine Frequenz kein Vielfaches der anderen bzw. ein Vielfaches der Differenz zwischen beiden ist, um Signalverfälschungen an den Empfangsantennen zu verhindern.

Bei der Prüfung findet eine kapazitive Überkopplung des Signals der Sendeantenne **A2** zur Empfangsantenne **A1** über einen durchgängig elektrisch leitenden Sicherheitsstreifen statt, während das Signal der Sendeantenne **A3** nicht kapazitiv zur Empfangsantenne **A1** gekoppelt wird. Der kürzeste Abstand zwischen Sendeantenne **A2** und Empfangsantenne **A1** ist geringer als die längste Ausdehnung des elektrisch leitenden Sicherheitsstreifens in dem kleinsten zu prüfendem Dokument.

findet sich der Sicherheitsstreifen zu keinem Zeitpunkt während der Prüfung im Wirkungsbereich der Sendeantenne **A2** und der Empfangsantenne **A1**, so befindet sich der Sicherheitsstreifen im Wirkungsbereich der Sendeantenne **A3** und der Empfangsantenne **A1**, so daß die weiteren Funktionen analog zu oben genanntem Fall erfüllt werden. An der Empfangsantenne **A1** liegt dann ein Signal an, das mittels Gleichrichter **5** und Selektivverstärker **6** ein Signal an den Microcontroller **7** liefert, der die Echtheitsklassifizierung durch Vergleich des Signals des Selektivverstärkers **6** mit einem im Microcontroller **7** gespeicherten Signal, z. B. einem speziellen Schwellwert bewirkt. Wird der Schwellwert überschritten, klassifiziert der Microcontroller **7** das zu prüfende Objekt als Objekt mit durchgehend elektrisch leitendem Sicherheitsfaden, d. h. bei deutschen Banknoten als echt ein. Sind im Sicherheitsstreifen elektrisch leitende Markierungen vorhanden, die infolge ihrer Ausdehnung nicht von der Sendeantenne **A2** und der Empfangsantenne **A1** erfaßt werden, so ist eine Erkennung derselben durch die erfindungsgemäße Anordnung der Sendeantennen **B2.i** und zugehöriger Empfangsantennen **B1.i** möglich, da deren Abstände um ein mehrfaches geringer sind als der Abstand zwischen der Sendeantenne **A2** und der Empfangsantenne **A1**. Beträgt beispielsweise die parallel zur Dokumententransportrichtung befindliche Ausdehnung einer elektrisch leitenden Markierung 1,5 mm, so ist der Abstand zwischen Sendeantenne **B2.i** und Empfangsantenne **B1.i** beispielsweise 1,3 mm zu wählen, um ein sicheres kapazitives Überkoppeln zu gewährleisten. Beim Prüfen wird das zu prüfende Sicherheitsdokument mit definierter Geschwindigkeit im Wirkungsbereich der Prüfsensorik erfindungsgemäßer

Prüfeinrichtung bewegt. Durch die verschobene Anordnung der Sendeantennen **B2.i** und der Empfangsantennen **B1.i** ist ein Toleranzausgleich bei orthogonaler Verschiebung der Banknote zur Transportrichtung des Dokuments gegeben. An den Empfangsantennen **B1.i** entstehende Signale werden über Gleichrichter **8..10** und Selektivverstärker **11..13** dem Microcontroller **7** zugeführt. Je nach Beschaffenheit und Lage des Sicherheitsfadens im Dokument unterscheiden sich die am Microcontroller **7** eingehenden Signale der Selektivverstärker **6, 11..13** in Frequenz- und Amplitudenverlauf. Dadurch ist eine Klassifizierung des Dokuments durch den Microcontroller **7** durch Frequenzvergleich und/oder Schwellwertvergleich mit vorgegebenen und im Microcontroller **7** gespeicherten Werten möglich. Diese Werte werden durch manuelle Eingabe, Programmierung und/oder Vergleich mit Werten, die mit einem schon klassifizierten Vergleichsdokument parametrisiert werden, festgelegt. Der Microcontroller **7** generiert ein maschinenspezifisches Signal, welches die Echtheit der zu prüfenden Banknote kennzeichnet. Dieses Klassifizierungssignal des Microcontrollers **7** wird an diesbezügliche Anzeigeelemente und/oder zur weiteren Verarbeitung an die entsprechende Schnittstelle der Bearbeitungsmaschine gekoppelt. So, wie die unterschiedlichen Währungen durch unterschiedliche Sicherheitsstreifen oder -fäden unterscheidbar sind, werden auch Falsifikate - sofern diese nachgeahmte Sicherheitsstreifen oder -fäden oder auch nur Bruchteile davon aufweisen - erkannt. Durch kompakte Bauweise der gesamten Prüfeinrichtung, insbesondere durch die eine Einheit bildenden Sensoren und Auswerteelektronik sowie zusätzliche Maßnahmen der Abschirmung sind weitere Möglichkeiten zur Verringerung von Störeinflüssen, die in der Praxis immer höhere Bedeutung gewinnen, gegeben. Die Anordnung in einer Bearbeitungsmaschine erfolgt so, daß der übliche Geldscheintransport durch die Prüfsensorik nicht beeinflußt wird.

Wie eine erfindungsgemäße Prüfeinrichtung in eine herkömmliche Bearbeitungsmaschine beispielsweise integriert wird, ist in Fig. 3 dargestellt. Dazu wird die aus den Sendeantennen **A2, A3, B2.i** und den Empfangsantennen **A1, B1.i** aufgebaute Prüfsensorik **14** in eine vorhandene Leiteinrichtung **16** integriert. Die Prüfsensorik **14** ist dabei tangential zur Leiteinrichtung **16** bzw. tangential und versetzt zur Transportrolle **15** so angeordnet, daß sie deren Führungsfunktion im Bereich der Prüfsensorik **14** zusätzlich übernimmt. Eine zu prüfende Banknote gelangt deshalb ohne zusätzliche Andruckmittel in den Wirkungsbereich der Sensoren. Die Prüfsensorik **14** wird so tangential zu einer vorhandenen Leiteinrichtung **16** angeordnet, daß ein zu

prüfendes, durch Transportrollen 15 angetriebenes Sicherheitsdokument an der Prüfsensorik 14 in definiertem Abstand und definierter Geschwindigkeit vorbeigeleitet wird. Durch entsprechende Befestigungsmittel an der Leiteinrichtung 16, insbesondere Taumelschrauben, ist ein definierter Abstand zwischen der Transportrolle 15 und der Leiteinrichtung 16 bzw. der Prüfsensorik 14 einstellbar. Die Parametrierung der Schwellwerte und Klassifizierungsgrößen erfolgt durch in den Fig. nicht dargestellte Schalter bzw. über entsprechende Software des Microcontrollers 7. Dadurch ist der Benutzer in der Lage, durch einfaches Umschalten die Klassifizierungsgrößen zu ändern, um andere Währungen zu prüfen. In der Praxis wird beim Ausbleiben eines Signals oder bei einem banknotenunspezifischen Signal die Bearbeitungsmaschine gestoppt und das Falsifikat oder der gebrauchsunfähige Schein wird entnommen.

Durch die seitliche Ausdehnung der Antennenanordnung auf die gesamte Dokumentenbreite wird der Einfluß von Papierqualität, Alter, Feuchtigkeit usw. auf die Echtheitsklassifizierung verringert. Das schließt auch die Möglichkeit einer Klassifizierung beispielsweise in Falsifikate, echte Banknoten und Banknoten mit hohem Abnutzungsgrad ein. Diese Klassifizierung wird durch entsprechende Auswertung der Amplituden- und Zeitverläufe der von den Selektivverstärkern 6, 11..13 abgegebenen Signalen und entsprechenden Schwellwertparametrierungen durch den auswertenden Microcontroller 7 vorgenommen. Die Kalibrierung des Microcontrollers 7 erfolgt manuell, softwaregesteuert oder mittels Prüfung von speziellen Kalibrierdokumenten, von denen die Echtheitsklassifizierung bekannt ist. Bei letzterem Verfahren wird ein Kalibrierdokument von erfindungsgemäßer Prüfeinrichtung wie oben ausgeführt geprüft. Statt Vergleich der Signale an den Ausgängen der Selektivverstärker 6, 11..13 mit vorhandenen Signalen im Microcontroller 7 werden diese im Microcontroller 7 als Referenzgrößen gespeichert.

Ein weiterer Einbauort für die Prüfsensorik 14 ergibt sich aus der Patentanmeldung 195 18 229.4. Nach dieser Erfindung kann die Prüfsensorik 14 beispielsweise am Ende der kreisbogenförmigen Leiteinrichtung 16 angeordnet werden, wie in Fig. 4 dargestellt. Auch hier entfallen notwendige Andruckvorrichtungen zum definiert beabstandeten und/oder berührenden Vorbeiführen der



Prüfobjekte an der Prüfeinrichtung. Von dieser Möglichkeit kann dann Gebrauch gemacht werden, wenn der o. g. tangential versetzte Einbau der Prüfsensorik 14 im kreisbogenförmigen Bereich der Leiteinrichtung 16 nicht realisiert werden kann. Da erfindungsgemäß Andruckmittel wie z.B. Federn, Andruckrollen entfallen, wird auch das Prüfobjekt selbst durch die erfindungsgemäße Prüfeinrichtung mechanisch nicht mehr als notwendig belastet.

In der vorliegenden Erfindung wurde anhand eines konkreten Ausführungsbeispiels eine Einrichtung zur Prüfung von in Sicherheitsdokumente eingebettete, elektrisch leitende, faden- oder bandförmige Streifen erläutert. Es sei aber vermerkt, daß die vorliegende Erfindung nicht auf die Einzelheiten der Beschreibung in den Ausführungsbeispielen eingeschränkt ist, da im Rahmen der Patentansprüche Änderungen und Abwandlungen beansprucht werden. Kombinationen von mehreren solcher Prüfeinrichtungen wie auch die Kombination mit anderen Prüfeinrichtungen die nach anderen Prinzipien arbeiten z. B. magnetische oder optische Prüfverfahren sind möglich, wobei dadurch sowohl die Fehlerrate verringert als auch die Klassifizierungsmöglichkeiten, wie sie im Ausführungsbeispiel angedeutet wurden, erhöht werden.

## **Patentansprüche**

1. Einrichtung in Bearbeitungsmaschinen zur Prüfung elektrisch leitender Sicherheitsstreifen, -bänder, -fäden oder flächig ausgebildeter Sicherheitsmaterialien unter Nutzung der kapazitiven Kopplung zwischen Sender und Empfänger sowie nachgeordneter Auswerteelektronik, nach Patentanmeldung 195 12 921.0, **dadurch gekennzeichnet**, daß mehrere Sendeantennen (**A2, A3, B2.1..B2.n**) und mehrere Empfangsantennen (**A1, B1.1..B1.n**) eine Prüfsensorik (**14**) bildend so angeordnet sind, daß sowohl durchgängig elektrisch leitende als auch solche Streifen prüfbar sind, die mehrere elektrisch leitende aber untereinander isolierte Bereiche innerhalb eines Sicherheitsstreifens aufweisen, wobei die Prüfsensorik (**14**) tangential parallel versetzt zu einer kreisbogenförmigen Leiteinrichtung (**16**) oder tangential, parallel versetzt zu einer Transportrolle (**15**) angeordnet ist und daß zwei gegenphasig mit Nieder- oder Hochfrequenz angesteuerte Sendeantennen (**A2, A3**) orthogonal zur längsten Ausdehnungsrichtung eines Sicherheitsstreifens und orthogonal zur Bewegungsrichtung eines zu prüfenden Dokumentes und ein oder mehrere Empfangsantennen (**A1**) parallel zu den Sendeantennen (**A2, A3**) gegenüberliegend und zwischen diesen mehrere Sendeantennen (**B2.1..B2.n**) parallel zu den Sendeantennen (**A2, A3**) und mehrere Empfangsantennen (**B1.1..B1.n**) parallel zu den Sendeantennen (**B2.1..B2.n**) angeordnet sind, wobei benachbarte Sendeantennen (**B2.i, B2.i+1**) und zugehörige Empfangsantennen (**B1.i, B1.i+1**) um einen definierten Abstand, vorzugsweise um den Abstand zwischen einer Sendeantenne (**B2.i**) und zugehöriger Empfangsantenne (**B1.i**) versetzt angeordnet sind und der kürzeste Abstand einer Sendeantenne (**B2.i**) zur zugehörigen Empfangsantenne (**B1.i**) kleiner ist als der kürzeste Abstand zwischen einer der Sendeantennen (**A2, A3**) und der Empfangsantenne (**A1**).

2. Einrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß mehrere Sendeantennen (A2, A3, B2.1..B2.n) und mehrere Empfangsantennen (A1, B1.1..B1.n) über die gesamte Dokumenteneinzugsbreite der Bearbeitungsmaschine angeordnet sind.
3. Einrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Sendeantennen (A2, A3, B2.1..B2.n) und die Empfangsantennen (A1, B1.1..B1.n) so nebeneinander, parallel und versetzt in einer Ebene angeordnet sind, daß eine seitenunabhängige und kantenunabhängig bezüglich zweier paralleler Dokumentenkanten lageneutrale Echtheitsprüfung der Dokumente erfolgt.

Einrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß parallel versetzte und/oder in einer Reihe quer zur Transportrichtung befindliche Empfangsantennen (B1.1..B1.n) und Sendeantenne (B2.1..B2.n) so beabstandet angeordnet sind, daß jedes zu prüfende Sicherheitsmerkmal unabhängig von seiner Anordnung im Dokument mindestens eine Empfangsantenne (B1.1..B1.n) und eine zugehörige Sendeantenne (B2.1..B2.n) überstreicht.

5. Einrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die längste Seite einer Sendeantenne (B2.i) und die längste Seite der dazugehörigen Empfangsantenne (B1.i) der Breite einer leitenden Markierung des Sicherheitsstreifens entspricht.
6. Einrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß bedienbare oder softwaregesteuerte Schalt- und Einstellelemente, insbesondere Microcontroller (7) nach Gleichrichter (5, 8..10) und Selektivverstärker (6, 11..13) so angeordnet sind, daß die Ausgangssignale der Selektivverstärker (6, 11..13) kombiniert oder logisch verknüpft werden können.

7. Einrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß bedienbare oder softwaregesteuerte Schalt- und Einstellelemente, insbesondere Microcontroller (7) nach Gleichrichter (5, 8..10) und Selektivverstärker (6, 11..13) so angeordnet sind, daß eine Umschaltung zwischen verschiedenen Dokumententypen, -sorten und Abnutzungsgraden ohne Änderung der Sensoranordnung erfolgt.
8. Einrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß der kürzeste Abstand zwischen zwei in einer Reihe liegenden Sendeantennen (B2.i) größer ist als der kürzeste Abstand zwischen zwei elektrisch leitenden, zwischeneinander isolierten Markierungen des Sicherheitsfadens und daß Umschaltelemente so angeordnet sind, daß die Antenne (A3) entweder als Sende- oder als Empfangsantenne, abhängig von der Zuführung des zu prüfenden Dokuments, verwendet wird.
9. Einrichtung nach ein oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß software- und/oder manuell gesteuerte Schaltelemente so angeordnet sind, daß ein oder mehrere Sendeantennen (B2.i) und die korrespondierenden Empfangsantennen (B1.i) wahlweise aktiviert oder deaktiviert werden können.

## **Zusammenfassung**

Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zur Prüfung von Sicherheitsdokumenten. Die Aufgabenstellung der Erfindung besteht in einer Einrichtung zur Prüfung von Sicherheitsdokumenten, die als Sicherheitselement einen elektrisch leitenden band- oder fadenförmigen Streifen für die Prüfung sowohl durchgängig elektrisch leitender, als auch solcher reifen, die mehrere elektrisch leitende, aber untereinander isolierte Bereiche aufweisen, enthalten.

Beispiel für ein solches Sicherheitsdokument sind heutige US-Banknoten, welche auf ihrem Sicherheitsfaden elektrisch leitende, aber untereinander isolierte Kennzeichnungen tragen. In der heutigen Praxis ist es notwendig, solche Prüfsysteme problemlos in Bearbeitungsmaschinen einzubauen, die nicht nur Falsifikate hoher Qualität als solche erkennen, sondern auch echte Dokumente minderer Qualität, da diese in der Praxis recht häufig vorkommen und zu Fehlauflösungen führen, die den Betriebsablauf von Bearbeitungsmaschinen erheblich stören.

Bei der Zuführung der Dokumente innerhalb einer Bearbeitungsmaschine zur Prüfsensorik wird diese durch optische oder andere Lagesensoren aktiviert. Zur Prüfung von Sicherheitsdokumenten werden in oder mehrere Paare von Sendeantennen phasenverschoben angesteuert. Durch Transport des zu prüfenden Objekts in definiertem Abstand zur Prüfsensorik werden charakteristische Amplituden- und Zeitsignale und damit auswertbare Signale von den Empfangsantennen an eine Auswerteelektronik weitergeleitet.

(hierzu Fig. 2)

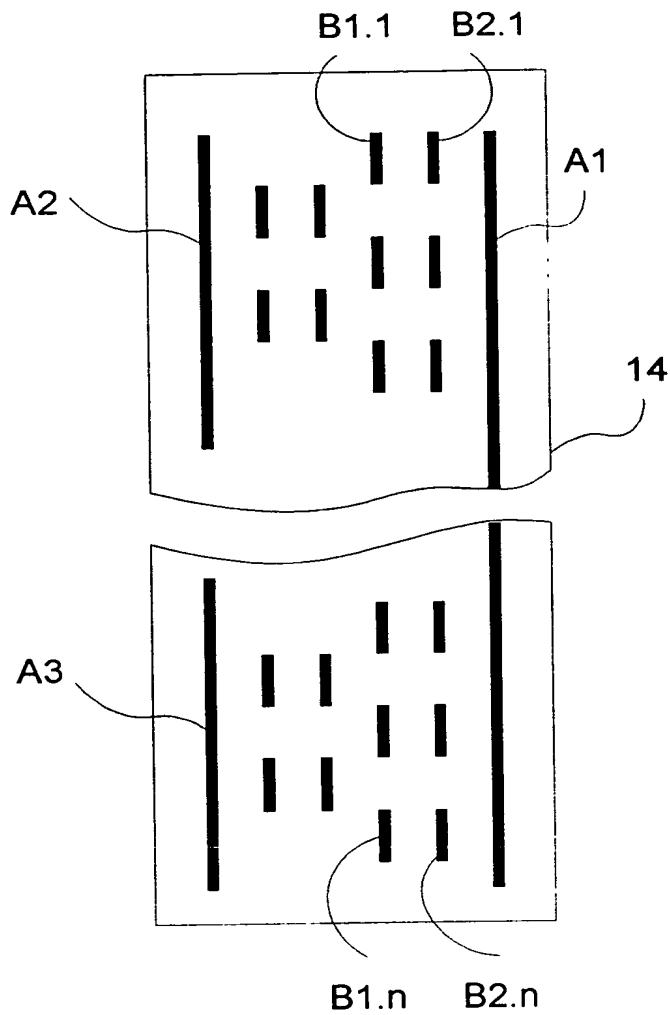


Fig. 1

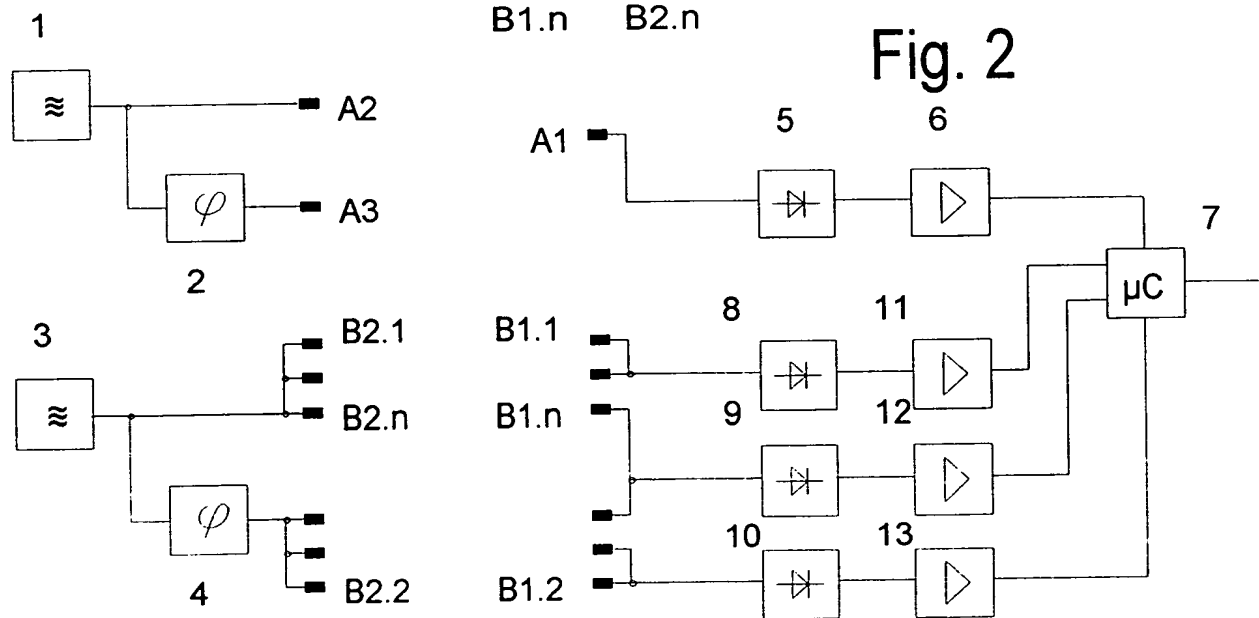


Fig. 2

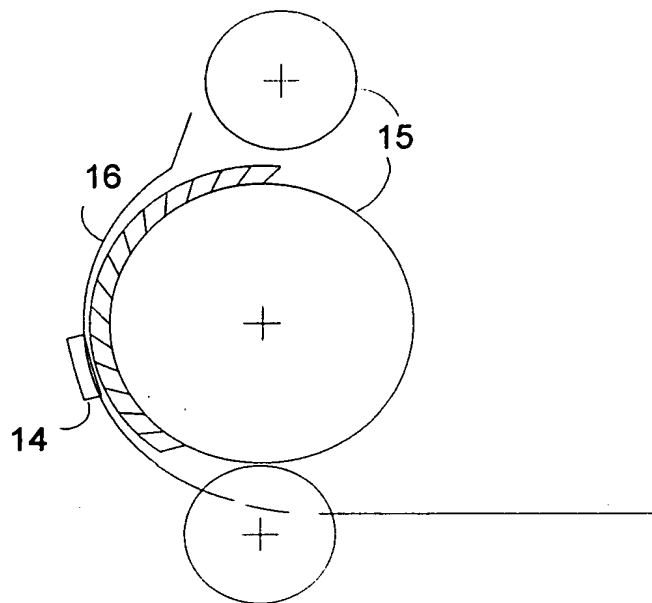


Fig. 3

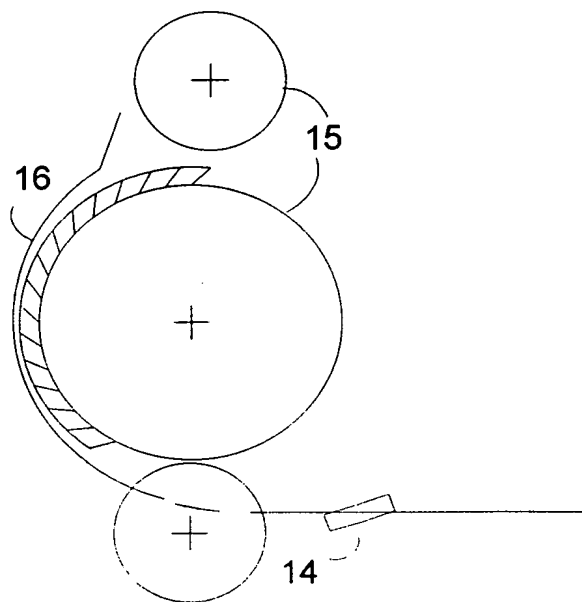


Fig. 4

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**